Diagraphische Untersuchungen an normalen und deformierten Rassenschädeln

Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Fakultät

der

Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Fritz Falkenburger

Braunschweig

Druck von Friedr. Vieweg & Sohn

1914

Diagraphische Untersuchungen an normalen und deformierten Rassenschädeln

---

Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Fakultät

der

Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Fritz Falkenburger

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Braunschweig

Druck von Friedr. Vieweg & Sohn

1914

Gedruckt mit der am 28. Mai 1914 erteilten Genehmigun
der medizinischen Fakultät der Universität Straßburg i. Els.

Referent **Prof. Dr. Schwalbe.**

Dem Andenken

meines hochverehrten Lehrers und Freundes

Prof. Dr. med. Paul Bartels

.... keine Zeit und keine Macht zerstückelt
Geprägte Form, die lebend sich entwickelt.

Die Anthropologie hat, eine so junge Wissenschaft sie auch ist, bereits eine gewaltige Ausdehnung in ihren Arbeitsmethoden erfahren. Vergeht doch kaum ein Jahr, daß nicht irgend ein neuer Apparat, ein neues Meßinstrument in die Hände des Anthropologen kommt. Leider haben die wissenschaftlichen Ergebnisse und Erfolge mit der Ausbildung des Untersuchungsmaterials nicht Schritt gehalten. Trotz endloser Messungen und Bestimmungen an lebendem und totem Material war die Ausbeute oft nur gering, konnten Schlüsse nur mit größter Vorsicht gezogen werden; man denke nur an v. Töröks „Analytische Grundzüge einer systematischen Kraniometrie“ mit ihren 6000 Maßen allein für den Schädel. Die Überzeugung von der Einseitigkeit der alten Methoden war es wohl auch, die Klaatsch bestimmte, sich einer anderen, in früherer Zeit von v. Cohausen und Rieger begründeten, neuerdings von Schwalbe mit so großem Erfolge geübten Methode in höherem Maße bei anthropologischen Untersuchungen zu bedienen, der diagraphischen. Diese stellt besonders die morphologischen Gesichtspunkte in den Vordergrund, sie sucht aus einer vergleichenden Betrachtung der anatomischen Gestaltung Schlüsse zu ziehen und Gesetze aufzustellen. Speziell beim Schädel scheinen der Diagraphentechnik große Erfolge beschieden zu sein; während man früher zur Zersägung seine Zuflucht nehmen mußte, um irgend welche Gestaltungen zu Papier zu bringen, ist es jetzt möglich, den vollkommen intakten Schädel mit der Nadel des diagraphischen Weisers nach allen Richtungen hin zu bestreichen und somit Kurven jeder gewünschten Art zu erhalten. Der ursprünglich einfache Apparat von v. Cohausen, Rieger, modifiziert von Lissauer und Klaatsch, ist in letzter Zeit durch Martin und durch Wetzel so verbessert und ausgebaut worden, daß an seine Genauigkeit die

größten Anforderungen gestellt werden können[1]). Die Ergebnisse die in der kurzen Zeit des letzten Jahrzehnts mit der diagraphischen Technik gewonnen wurden, sind so zufriedenstellend — man denke nur an Schwalbes und Klaatschs Arbeiten über fossile Schädelreste —, daß der Anthropologie sich hier ein lohnendes Arbeitsfeld zu eröffnen scheint. Die folgenden Untersuchungen an Rassenschädeln sind gleichfalls nach Gesichtspunkten der diagraphischen Methode angestellt worden.

Die Arbeit ist im Anatomischen Institut der Universität Berlin in dem von Herrn Prof. Bartels geleiteten Laboratorium von mir ausgeführt worden und möchte ich zuerst Herrn Privatdozent Prof. Bartels für seine freundliche Anregung und Förderung sowie Herrn Geheimrat Waldeyer für die liebenswürdige Erlaubnis zur Benutzung des Materials und Instrumentariums meinen herzlichen Dank aussprechen. Alle Schädel, die ich persönlich zeichnete — ihre Zahl beträgt 186 —, entstammen der Sammlung des Anatomischen Instituts (nur sechs sind Eigentum des Herrn Prof. Bartels und sind unaufgesägt; aufgesägte wurden wegen eventueller Ungenauigkeiten der Kurven nicht in den Kreis der Betrachtungen hineingezogen. Die Herkunft betreffende und sonstige Angaben über die Schädel sind bei den einzelnen Gruppen angeführt. Außer diesen von mir selbst gewonnenen Kurven benutzte ich zur Arbeit noch 19, die sich in der Literatur zerstreut fanden, so daß insgesamt ein Material von 205 Schädeln zur Untersuchung gelangte.

Zum Zeichnen bediente ich mich des Wetzelschen Diagraphen[2]) (Perigraphen) und Weisers. Das Papier lag auf einer Glasplatte, die mit Hilfe einer Libelle stets senkrecht zum Stativ des Schädelhalters ausgerichtet wurde, und wurde durch Aufsetzen von Gewichten in seiner Lage erhalten. Der Schädel selbst wurde

---

[1]) Näheres siehe: Schlaginhaufen, Beschreibung und Handhabung von Martins diagraphentechnischen Apparaten; Korrespondenzblatt der Deutsch. Ges. f. Anthrop. usw., 38. Jahrg., Nr. 1. Wetzel, Apparate und Erläuterungen zur perigraphischen Technik; Zeitschr. f. Morphologie und Anthrop., Bd. 13, Heft 3.

[2]) Da Wetzels Perigraph hier zum ersten Male in anderer Hand als der des Autors zu einer ausgedehnteren wissenschaftlichen Untersuchung gedient hat, so füge ich hinzu, daß der Apparat durchaus zuverlässig arbeitet, und die Einstellung des Schädels durch den Geübten in kurzer Zeit sich bewerkstelligen läßt; besonders angenehm ist die Stabilität des Weisers.

auf die Glabella-[1]), Lambda-, Basionebene eingestellt, die ich aus dem Grunde wählte, weil die für meine Untersuchung wichtigsten Punkte durch sie fest bestimmt sind. Gezeichnet wurden stets nur die Sagittalkurven des Schädels; die Punkte, die außerhalb der Kurve fielen (es war dies besonders häufig beim Prosthion der Fall), wurden auf die Mediansagittale projiziert.

Die leitende Idee der Untersuchung war folgende: Klaatsch gibt in verschiedenen seiner Arbeiten an, daß die Verbindungslinie vom Basion zum Bregma auf der Glabella—Lambdalinie senkrecht oder in den Ausnahmefällen fast senkrecht steht. Herr Prof. Bartels veranlaßte mich nun, einmal deformierte Schädel (Peruaner und Mexikaner), deren das Institut eine stattliche Anzahl (gegen 100) besitzt, zu untersuchen, um festzustellen, wie die von Klaatsch bei normalen Schädeln gefundene Beziehung sich bei deformierten verhielte. Bei der Bearbeitung der deformierten Schädel entdeckte ich nun neue, bisher unbekannte Beziehungen zwischen einzelnen Teilen des Schädels, und diese bestimmten mich, nun auch wieder normale Rassenschädel auf die neu gefundenen Tatsachen hin zu untersuchen. Ich habe hier in dieser Arbeit die normalen Schädel, die in Wahrheit von mir erst zum Schluß diagraphisch gezeichnet wurden, an den Anfang gestellt, um an Hand aller Beziehungen zwischen Schädelteilen und Punkten zuerst ein klares Bild der Kraniotrigonometrie des normalen Schädels zu entwerfen, und darauf zu untersuchen, wie sich die für normale Schädel festgestellten Gesetze

[1]) Ich bin mir wohl bewußt, daß die Bestimmung der Glabella als anthropologischer Meßpunkt mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft ist. Ich stellte die Glabella in der von Herrn Prof. Bartels in seinen Kursen geübten Weise so fest, daß bei dem auf die Frankfurter Horizontale eingestellten Schädel der am meisten vorspringende Punkt der Scheitelkurve bei Betrachtung von der Seite her durch Visieren bestimmt und dann durch einen Bleistiftpunkt markiert wurde. Bei einer großen Anzahl von Schädeln war Herr Prof. Bartels so freundlich, ebenfalls, und zwar unabhängig von mir die Glabella zu bestimmen, und unsere Bestimmungen deckten sich fast stets vollkommen. Bei Schädeln mit fehlendem Glabellarwulst (Negativglabella) stellte ich den Punkt fest, indem ich die beiden oberen Augenränder durch eine zur Sagittalebene senkrechte Gerade verband und den Schnittpunkt dieser Geraden mit der Sagittalebene als Glabella annahm. Die des öfteren am Lambda vorkommenden Schaltknochen machten aus dem Grunde keine Schwierigkeiten, weil die verschiedenen Lambda auf die Beziehungen zwischen einzelnen Schädelpunkten interessantes Licht werfen und alle zu verwerten sind; zur Einstellung für die Zwecke der Umrißzeichnung wurde stets das am höchsten gelegene Lambda verwendet.

bei den deformierten Peruanern und Mexikanern verhalten. Gleichsam als Übergang zwischen beiden Teilen der Arbeit habe ich mir einen Exkurs auf die Arten der Deformation und der Typen gestattet, zumal eine kurze Darstellung der verschiedenen Deformationstypen im Interesse des Verständnisses beim Vergleich der kraniotrigonometrischen Beziehungen durchaus angebracht erscheint.

Die **normalen Rassenschädel,** deren Kurven ich untersuchte, zeigten alle im allgemeinen folgende Beziehungen zwischen einzelnen Schädelmeßpunkten:

1. Die Glabella—Lambdalinie steht auf der Bregma—Basionlinie nahezu senkrecht (Klaatschs Zentralwinkel, der um 90° herum schwankt).

2. Die Verbindungslinie vom Prosthion zum Bregma steht auf der Nasion—Basionlinie, der sogenannten Kollmannschen Basislänge (Länge der Schädelbasis, Frankf. Verst.), gleichfalls nahezu senkrecht (ich habe für diesen Winkel, der zum Hirn- und Gesichtsschädel in Beziehung steht, die Bezeichnung Craniofacialwinkel gewählt, er schwankt, wie auch Klaatschs Zentralwinkel, um 90°).

3. Die Nasion—Basionlinie läuft der Verbindungslinie von Bregma zum Lambda parallel; auch hier kommen Abweichungen bis zu einigen Graden vor.

Im einzelnen verhalten sich die untersuchten Gruppen folgendermaßen:

I. Neupommern (s. Fig. 1, S. 10).

(Im ganzen 34 Schädel.)

Signatur: N. C. 31, I u. ff. In den Tabellen der Einfachheit halber mit 1 und ff bezeichnet.

Zentralwinkel.

85°	86°	87°	88°	89°	90°
42	26	2	15	4	7
	28	16	19	5	9
		17	23	11	10
		24	25	12	27
		30	34	13	38
		45	37	14	39
			1911, 33	21	41
				22	
				29	
				31	
				33	

Craniofacialwinkel.

87^0	88^0	89^0	90^0	91^0	92^0	93^0	94^0	95^0
27	19	14	4	5	2	28		38
	23		7	11	15	42		
	25		9	13	22			
			10	16	29			
			12	31				
			17	34				
			21	41				
			24	45				
			26	1911, 33				
			30					
			33					
			37					
			39					

Parallelabweichungen.

0^0	1^0	2^0	3^0	4^0	5^0
2	11	4	13	9	5
7	21	16	17	10	
12	22	25		19	
14	24	26		23	
15	27	42		34	
33	28	1911, 33		45	
37	29				
38	30				
	31				
	39				
	41				

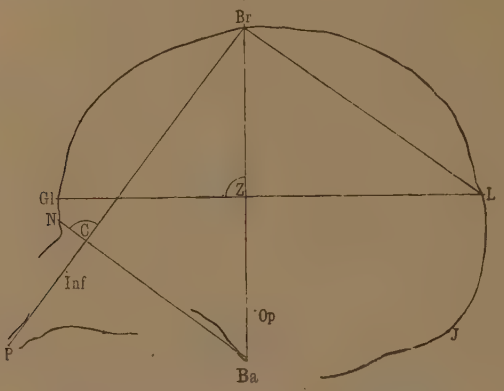
Von den etwa 50 Neupommernschädeln der Sammlung Fritsch des Anatomischen Instituts gelangten nur 34 zur Untersuchung, da die übrigen teils am Oberkiefer, teils an anderen wichtigen Punkten Defekte aufwiesen.

Der Zentralwinkel zeigt die Tendenz, etwas geringer als 90^0 zu sein, eine Eigentümlichkeit, auf die Klaatsch bei Australiern schon hingewiesen hat, und die ich selbst bei Australierschädeln bestätigt fand (s. u.).

Der Craniofacialwinkel ist zum größten Teil (etwa 70 Proz., da man wohl mit gutem Recht Schwankungen von 1^0 als unerheblich ansehen, also 89 bis 91^0 als R bezeichnen kann) ein Rechter, die größte Abweichung (Nr. 38) beträgt 5^0, und zwar handelt es sich in diesem Fall um einen extrem prognathen Schädel, dessen Prognathiewinkel nur 65^0 beträgt. Auf das Wachsen des Cranio-

facialwinkels bei starker Prognathie komme ich noch bei Besprechung der Anthropoidenkurven zurück.

Fig. 1.



Neu-Pommern; N. C. 31, XXXIX.

$\measuredangle Z = 90^0$, $\measuredangle C = 90^0$.

Parallelabweichung von N Ba zu Br L $= 1^0$.

Zur Zeichenerklärung: N = Nasion, Gl = Glabella, Br = Bregma, L = Lambda I = Inion, Ba = Basion, P = Prosthion, Op = Ohrpunkt, Inf = Infraorbitalpunkt, Z = Zentralwinkel, C = Craniofacialwinkel.)

Die durchschnittliche Abweichung in der Parallelität der Linien Nasion—Basion und Bregma—Lambda beträgt $1{,}7^0$, ist also bei den Neupommernschädeln so gering, daß man wohl von einer nahezu absoluten Parallelität reden kann.

II. Australier (s. Fig. 2).

(Im ganzen 24 Schädel.)

Signatur: Die einfachen Zahlen sind die Bezeichnungen der Schädel des Berl. Anat. Instituts, die Zahlen mit R und Sidney (S) und Stuttgart (St) entstammen Klaatschs Australian Skulls, Freiburg (F) der Arbeit von Lüthy.

Zentralwinkel.

85^0	86^0	87^0	88^0	89^0	90^0	91^0	92^0	93^0	94^0
38	24		40	39	25	47	35	St	R 2
			46, 85	45	46, 06	S	41		
			R 60	R 28	87		R 24		
			R 62	R 57	R 12				
			F	R 80	R 16				

Craniofacialwinkel.

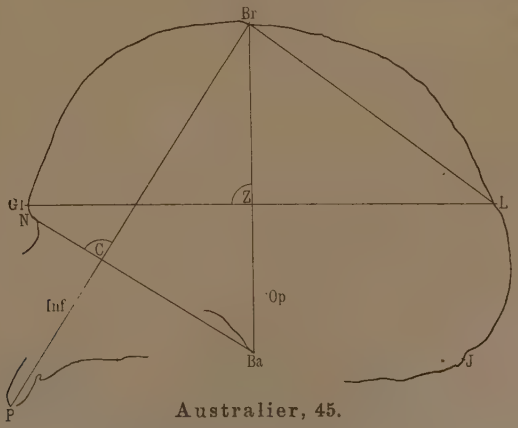
86^0	87^0	88^0	89^0	90^0	91^0	92^0	93^0	94^0	95^0	96^0
R 80		87 B 12 R 62 F	35 38 St	24 45 46, 85 47 R 2 R 28 R 60	R 24	25 39 R 16	41 S	46, 06 R 57		40

Parallelabweichungen.

0^0	1^0	2^0	3^0	4^0	5^0
46, 06 R 28 S F	35 39 41 R 12 R 24 R 60 R 80	24 25 46, 85 87 R 16		38 40 45 47 R 57 St	R 2 R 62

Von den 24 untersuchten Sagittalkurven von Australiern sind 12, die der Sammlung des Berl. Anat. Instituts angehören, von

Fig. 2.



Australier, 45.

$\measuredangle Z = 89^0$, $\measuredangle C = 90^0$.

Parallelabweichung von N Ba zu Br L $= 4^0$.

mir selbst gezeichnet worden; 11 entstammen dem Werke von Professor Klaatsch Australian Skulls, 1 der Züricher Arbeit Lüthys über das Problem der Schädelhorizontalen.

Der Zentralwinkel ist meist etwas geringer als 90°. Die beiden Fälle, in denen er 3 und 4° über 90 ansteigt (St, R 2), zeigen merkwürdigerweise eine ziemlich große Parallelabweichung (4 und 5°). Zieht man bei diesen Schädeln die genaue Parallele zur Basislänge Nasion—Basion durch Bregma, so schneidet diese die Hinterhauptskurve in einem Punkte, den ich als das konstruierte Lambda bezeichnen will. Vernachlässigt man nun das knöcherne Lambda und verbindet das durch Konstruktion gefundene mit der Glabella, so resultiert ein Zentralwinkel von 90°.

Der Craniofacialwinkel schwankt um 90°, und wieder zeigt sich, wie schon bei den Neupommernschädeln, daß das Wachsen des Winkels mit stärkerer Prognathie einhergeht (Nr. 40 hat einen Prognathiewinkel von 70°), während ein Heruntergehen unter 90° in vielen Fällen mit größerer Orthognathie zusammenfällt.

Die Abweichungen der Parallelen Nasion–Basion und Bregma–Lambda betragen im Durchschnitt 2°.

III. Afrikaner (s. Fig. 3).

(Im ganzen 27 Schädel.)

Signatur: Bongo N. C. 1054, 1 u. ff, in den Tabellen als 1 und ff angeführt; die Schädel aus dem Besitze von Herrn Privatdozent Prof. Bartels sind mit B 1, 2, 3, 4, 5, 6 bezeichnet.

Zentralwinkel.

87°	88°	89°	90°	91°	92°	93°	94°	95°	96°	97°
6	15	27	2	8	11	1	7		4	B 6
	23		3	14		B 4	12			
	26		9	29			19			
			13	B 1						
			18	B 2						
			20	B 3						
			21	B 5						

Craniofacialwinkel.

86°	87°	88°	89°	90°	91°	92°	93°
3	2	12	6	11	1	4	14
	15		7	13	9		29
	19		8	20	27		B 5
	26		18	21			B 6
			B 3	23			
				B 1			
				B 2			
				B 4			

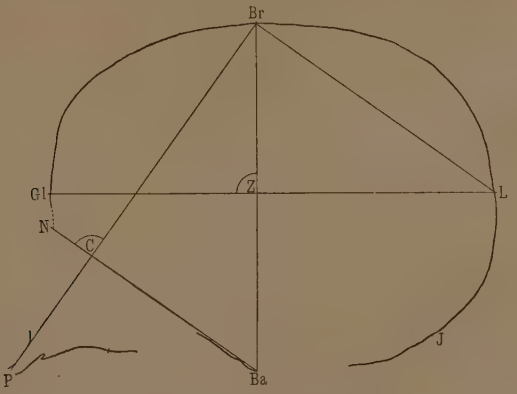
Parallelabweichungen.

0^0	1^0	2^0	3^0	4^0	5^0	6^0	7^0	8^0	9^0	10^0
2	3	1	9	4	23	14			12	19
7	6	11	20	15						
8	13	27	29	26						
21	18	B 4								
B 2	B 1	B 3								
	B 5									
	B 6									

27 Afrikanerschädel habe ich selbst gezeichnet, 21 davon waren Bongo und gehören dem Berl. Anat. Institut an, 6 weitere (Ovambo, Basuto, Herero), die sich im Besitz des Herrn Prof. Bartels befanden, überließ mir dieser freundlichst zur Untersuchung.

Der Zentralwinkel dieser Serie schwankt um 90^0; Bongo Nr. 4 mit dem Zentralwinkel von 96^0 hat eine sehr spitz auslaufende

Fig. 3.



Bongo; N. C. 1054, 21.

$\measuredangle$ Z $= 90^0$, $\measuredangle$ C $= 90^0$.

Parallelabweichung von NBa zu BrL $= 0^0$.

Hinterhauptsschuppe, B 6 (wahrscheinlich Herero) mit dem Zentralwinkel von 97^0 zeigt eine unregelmäßig gezackte Stirnschuppe mit nach hinten langem Fortsatz, so daß in beiden Fällen der Verdacht auf erst spät assimilierte Schaltknochen vorliegt. Bei Bongo Nr. 4, der auch eine Parallelabweichung von 4^0 aufweist, läge das konstruierte (s. o.) Lambda tatsächlich tiefer als das knöcherne, und der Zentralwinkel würde sich in dieser Konstruktion gleichfalls einem Rechten nähern.

*

Der Craniofacialwinkel ist in etwa 60 Proz. ein Rechter, in den übrigen Fällen weist er Schwankungen von wenigen Graden auf, wobei wieder die Tendenz auffällt, bei stärkerer Prognathie größer als 90° zu werden und umgekehrt.

Die durchschnittliche Abweichung der Parallelen Basion—Nasion und Bregma—Lambda beträgt 2,5°. Bei den zwei Schädeln Bongo Nr. 12 und 19, die die stärkste Abweichung zeigen, steigt auch der Zentralwinkel auf 94°; beide weisen Schaltknochen am Hinterhauptsbein auf, und bei beiden wird, wenn das knöcherne Lambda unberücksichtigt bleibt, und man Lambda durch eine Parallele zu Nasion—Basion konstruiert, der Zentralwinkel dem Rechten stark genähert.

IV. Tiroler (s. Fig. 4).

(Im ganzen 10 Schädel.)

Signatur: N. C. 1004 u. ff., in den Tabellen wurde N. C. stets fortgelassen.

Zentralwinkel.

86°	87°	88°	89°	90°	91°	92°	93°
1009	1026		1005	1008 1021	1024	1011 1013	1004 1023

Craniofacialwinkel.

86°	87°	88°	89°	90°	91°	92°
1026	1008 1009		1005 1024	1013		1004 1011 1021 1023

Parallelabweichungen.

0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
1005	1008 1009 1021 1023 1026	1011 1013			1024		1004

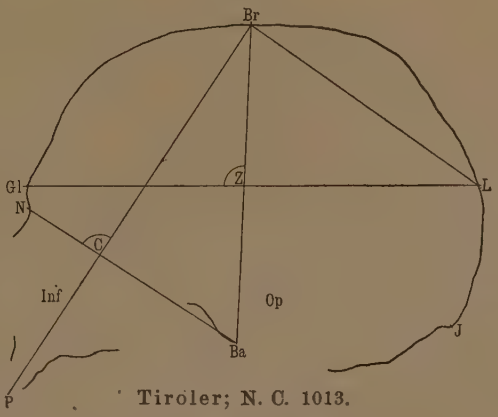
Leider war es mir nur möglich, 10 Tiroler Schädel des Instituts diagraphisch zu zeichnen, so daß meine Feststellungen sich gerade

bei europäischen Schädeln nur auf ein sehr geringes Material stützen können [1]).

Zentral- und Craniofacialwinkel zeigen Werte um 90°; die Parallelität von Nasion—Basion und Bregma—Lambda ist im Durchschnitt Schwankungen von 2° unterworfen. Bei der größten Abweichung von 7° bei Nr. 1004 ist die Hinterhauptsschuppe sehr spitz auslaufend, also eventuell Schaltknochen vorhanden.

Überblicken wir die vier Schädelserien noch einmal, so kommen wir zu dem Ergebnis, daß die anfangs aufgestellten drei Sätze für alle untersuchten Schädel Geltung besitzen,

Fig. 4.



Tiroler; N. C. 1013.

$\sphericalangle Z = 92^0$, $\sphericalangle C = 90^0$.

Parallelabweichung von NBa zu BrL = 2°.

und daß eigentliche Rassenunterschiede mit Ausnahme des bei Australiern und Neupommern im Durchschnitt etwas kleineren Zentralwinkels nicht gemacht werden können. Ferner scheint daraus hervorzugehen, daß der Craniofacialwinkel mit zunehmender Prognathie die Tendenz hat, größer als 90° zu werden, zumindest in den Fällen ihrer stärksten Ausbildung, der Menschenschnauze. Natürlich bleibt stets zu berücksichtigen, daß eine spitz auslaufende Stirnschuppe, Schaltknochen am Bregma und anderes gleichfalls ein Größerwerden dieses Winkels werden be-

[1]) Ich hoffe, in nächster Zeit Serien von Europäerschädeln untersuchen und darüber Näheres berichten zu können.

wirken können; man hat in jedem Fall auf individuelle Eigentümlichkeiten des Schädels zu achten. Weiter verdient wohl die Tatsache Beachtung, daß mit Verschiebungen der Parallelität von Nasion—Basion zu Bregma—Lambda auch Abweichungen in dem Maße des Zentralwinkels einhergehen können (nicht müssen), die auf anscheinend derselben Ursache beruhen. Die Harmonie im Schädelwachstum scheint in diesen Fällen gestört zu sein, ein Punkt, auf den ich nach Untersuchung der deformierten Schädel und des Anthropoidenmaterials am Schluß der Arbeit noch zurückkommen werde.

Von den **deformierten Schädeln** des Berl. Anat. Instituts entstammen die Peruaner zum größten Teil den Grabfeldern von Ancon und Truxillo und sind Spenden der Herren Sanitätsrat Velten, Dr. Meyen, Stabsarzt Böhr und Geheimrat Bastian; die Mexikaner gehören der Uhdeschen Sammlung an. Es gelangten 99 Schädel (86 Peruaner, 13 Mexikaner) zur Untersuchung, und es ergab sich zuerst die Notwendigkeit, die künstlich in verschiedener Weise deformierten Schädel zu klassifizieren, sie nach Deformationstypen[1]) einzuteilen. Ich versuchte zunächst, die Einteilung von v. Lenhossék zugrunde zu legen, war aber bald gezwungen, Übergangsformen neu aufzustellen.

In Anlehnung an v. Lenhossék und Gosse teilte ich die künstlich deformierten Schädel Amerikas in folgende sechs Typen ein:

1. Künstlich prognath-hypsikephaler Schädel (Tête cunéiforme couchée, Gosse; s. Fig. 13 auf Tafel I).

Am Schädel wurde hoch an der Stirn eine zirkuläre Binde angelegt, die tief nach dem Nacken geführt wurde. Bei den nach dieser Methode deformierten Schädeln (54 aller untersuchten gehören diesem Typ an) fand ich fast stets das Hinterhaupt stark abgeplattet und bis zum Foramen magnum in nahezu einer Ebene verlaufend, so daß ich der Meinung bin, bei dieser Deformation sei am Hinterhauptsbein ein Brett senkrecht angelegt worden, um das herum dann von der Stirn her die zirkuläre Binde (bzw. mehrere Binden) geführt wurde. Es entsteht auf diese Weise ein „hoher, nach hinten

[1]) Da die Verständigung über diese Typen auch für denjenigen, der die vielfachen, einander zum Teil widersprechenden Typenbeschreibungen der Literatur kennt, nicht immer ganz einfach ist, so habe ich durch Beifügung von Abbildungen das Verständnis zu erleichtern gesucht.

rückwärts gedrängter Schädel mit zylinderartig verlängertem Schädelgewölbe, während der Oberkiefer des Gleichgewichts halber nach vorn gedrängt wird" (v. Lenhossék).

2. Künstlich orthognath-hypsikephaler Schädel (Tête cunéiforme relevée, Gosse; s. Fig. 14 auf Tafel I).

Nach v. Lenhossék wurde in diesem Fall die Binde tief an der Stirn in der Nähe der Nasenwurzel angelegt und dann um das Hinterhaupt herumgeführt, wobei außerdem durch eine Haube von oben her ein Druck ausgeübt wurde. Die Schädel dieses Typus (nur drei) sind langgestreckt, schmal und zeigen eine gewölbte Oberschuppe des Hinterhauptsbeins, das in der Gegend des Inion eine deutliche Abknickung zeigt und von diesem Punkt aus in etwa 30° geneigter Ebene zum Foramen magnum verläuft. Der Oberkiefer zieht sich in diesem Fall nach rückwärts, es entsteht ein künstlich orthognather Schädel.

3. Gleichsam den Übergang zwischen diesen beiden extremen Formen bilden eine Anzahl (12) deformierter Schädel, die mich veranlaßten, eine besondere neue Gruppe aufzustellen. Die Schädel kommen in ihrer Form den normalen am nächsten; trotzdem ist an einer Deformation kein Zweifel möglich, da die Schädel die deutliche Kompressionsfurche an der Stirn aufweisen. Es scheint sich bei dieser Art der Deformation nur um eine leichte Bindenkompression gehandelt zu haben, da das Hinterhaupt dieser Gruppe durchaus dem normalen gleicht und keinerlei Abplattung oder Abknickung aufweist. Mit Rücksicht auf diesen besonders auffälligen Punkt habe ich die Schädel dieses Typus mit einem Toldt entlehnten Terminus als curvoccipitale bezeichnet (s. Fig. 15 auf Tafel I).

4. Künstlich dolichokephaler Chamäkephalus (s. Fig. 16 auf Tafel I).

Außer der prognathen und orthognathen Hypsikephalie unterscheidet v. Lenhossék eine weitere, wie er angibt seltenere (zwei Schädel der Berliner Sammlung gehören ihr an), bei der zwei Binden, eine über der Stirnmitte, die zweite in der Gegend der Fontanelle, angelegt und zum Hinterhaupt, an dem ein Brett oder eine Schiene befestigt war, geführt wurden. Der Schädel wird auf diese Weise ungemein lang und schmal und zeigt eine äußerst geringe Höhe, während der Oberkiefer wieder vorwärts geschoben werden kann.

5. Deformatio occipito-sincipitofrontalis (Tête trilobée, Gosse; s. Fig. 17 u. 18 auf Tafel II).

Diese Schädelverbildung, die v. Lenhossék auch als Flathead bezeichnet, kam auf die Weise zustande, daß eine Schiene auf die Stirn des Neugeborenen gelegt und eine Binde vom Hinterhaupt nach vorn geführt wurde, die sich an der Stirnfontanelle in zwei Schenkel spaltete, die über die Schläfen herabgeführt wurden. Durch eine zirkuläre Binde wurde die ganze Vorrichtung in ihrer Lage erhalten. Die Schädel (15 Peruaner) zeigen eine vom Hinterhaupt nach vorn medianwärts verlaufende Rinne, die sich über dem Stirnbein in zwei spaltet, die beiderseits abwärts verlaufen. Die sonstige Gestaltung des Schädels ist massig, kompakt, das Hinterhaupt häufig abgeplattet, die Breite im Verhältnis zur Höhe oft bedeutend.

6. Die deformierten Mexikaner (13 Schädel, s. Tafel II, Fig. 19) schließen sich der eben besprochenen Deformationsart am nächsten an. Es sind imposante hohe Schädel, die oberhalb der Glabella die Einschnürung der zirkulären Binde und etwas höher in der Nähe des Bregma die Andeutung von Trilobie zeigen. Am Hinterhaupt besteht eine deutliche Abknickung in der Nähe des Inion, so daß anscheinend zwei Brettchen am Hinterkopf befestigt gewesen sind, eins im Nacken, das den tiefer gelegenen Teil der Hinterhauptsschuppe abplattete, und ein zweites etwas höher an der Übergangsstelle der Schuppe zu den Scheitelbeinen.

Zwei Schädel der Sammlung lassen sich in keiner dieser sechs Klassen unterbringen: Nr. 1135,7 und 123. Der erste ist ein imposanter Schädel mit riesig hoher Stirn, dessen Deformität sehr wenig zutage tritt; man könnte ihn wohl als Makrokephalus (s. v. Lenhossék) bezeichnen. Vielleicht handelt es sich um einen peruanischen Fürsten, und man sähe, wenn v. Lenhossék mit seiner Ansicht recht hat, bestimmte Arten der Deformation seien ein Vorrecht der Großen, speziell der Mitglieder des Herrscherhauses gewesen, und das Recht, sie ausüben zu lassen, gleichsam als Adel verliehen worden, den interessanten Fall einer wirklich gelungenen Deformation, die alles Unschöne beiseite läßt und das Gewaltige, Hehre der hohen Stirn, des mächtigen Schädels zum Ausdruck bringt.

Der zweite Schädel (Nr. 123) hat die Form eines Kubus, er ist an der Stirn, am Hinterhaupt und an den Seiten abgeplattet und zeigt auch von obenher gesehen eine ziemlich flache Schädeldecke. Nach Gosse ist diese Deformation der Tête quadrangulaire sehr selten; v. Lenhossék hat sie in seinem Werk gar nicht erwähnt.

Es ist natürlich, daß die Deformation, wenn sie nicht von sehr geübter Hand ausgeübt wurde, des öfteren mißlang und schiefe Schädel das Resultat waren. Am häufigsten ist dies bei der gemeinsten Deformation, der Tête cunéiforme couchée, der Fall; in den Tabellen sind diese Schädel durch einen Stern kenntlich gemacht.

Bei der diagraphischen Betrachtung der deformierten Schädel haben wir uns die Frage vorzulegen, ob die für die normalen gefundenen Gesetzmäßigkeiten auch für die deformierten zutreffen, oder ob sich diese, zumal einzelne Gruppen oder besonders stark oder schief deformierte Schädel von allen übrigen unterscheiden. Zu diesem Zweck wird es notwendig, die einzelnen, soeben aufgestellten Gruppen der Deformationstypen gesondert[1]) auf ihr Verhalten zu prüfen.

I. Künstlich prognath-hypsikephale Peruaner (s. Fig. 5, S. 21).

(Im ganzen 54 Schädel.)

Signatur: Die deformierten Peruaner tragen die Bezeichnung 1906,58 ff, sowie N. C. 1135,2 ff; in den Tabellen mit 58 ff und 2 ff bezeichnet. Schief deformierte Schädel sind durch x kenntlich gemacht.

Zentralwinkel.

87^0	88^0	89^0	90^0	91^0	92^0	93^0	94^0	95^0	96^0
73	3x	74x	4x	58	5x	9	98	95	131x
	85	77	71x	70	66	68	127		
	113x	80x	78x	72	86				
	130x	87x	79	81	93				
		91	83x	104	115x				
		102	88	107					
		120	89x	116					
		129x	94	122					
			96	132x					
			97x	134					
			106						
			108						
			110						
			112						
			114x						
			118x						
			124						
			128						
			133						
			135						

[1]) Um einen Überblick auf die Gesamtheit der deformierten Schädel zu ermöglichen, habe ich die Winkelmaße aller Peruanerschädel noch in einer besonderen Tabelle zusammengestellt.

Craniofacialwinkel.

84^0	85^0	86^0	87^0	88^0	89^0	90^0	91^0	92^0
9	124	70	4x	68	5x	71x	78x	73
		107	66	83x	58	80x	79	95
		133	72	85	74x	81	91	
		135	87x	86	77	88	108	
			89x	102	93	97x	129x	
			110	114x	94	98		
			113x	116	96	120		
				132x	106	122		
					112	127		
						128		
						130x		
						131x		
						134		

Parallelabweichungen.

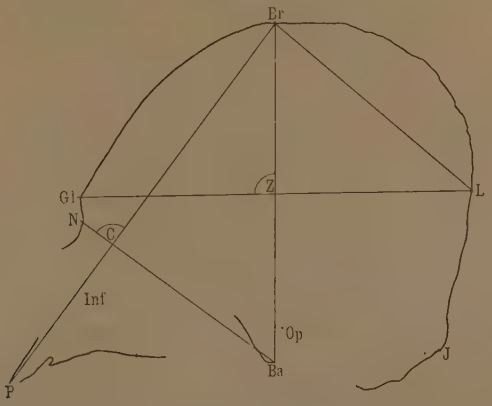
0^0	1^0	2^0	3^0	4^0	5^0	6^0	7^0	8^0	9^0	10^0	11^0
3x	77	9	5x	70	78x	68		132x		127	4x
58	79	73	66	74x	89x	116					
71x	81	83x	72	80x	98	133					
87x	102	88	86	85	112						
108	120	91	93	97x	129x						
115x	135	94	95	124	131x						
118x		96	104								
128		107	106								
		113x	110								
		122	114x								
			130x								
			134								

Bei den künstlich prognath-hypsikephalen Schädeln (Tête cunéiforme couchée) ist der Zentralwinkel in über 70 Proz. der Fälle 1 R (R = 89 bis 91°), bei den übrigen kommen geringe Schwankungen um diesen Wert herum vor. Von den sieben Schädeln, die die stärkste Abweichung (3 bis 6°) zeigen, besitzen drei Schaltknochen (Nr. 73, 68, 95) in der Nähe des Lambda, einer (Nr. 127) eine eigentümlich lange Zunge der Hinterhauptsschuppe. Nr. 131, der sich am meisten von der Norm entfernt, zeigt keine Eigentümlichkeiten, außer nach links schiefer Deformität; doch darf diese wohl nicht als Ursache der Abweichung aufgefaßt werden, da, wie die Tabelle zeigt, eine ganze Anzahl schiefer Schädel durchaus den gesetzmäßigen Winkel aufweisen. Bei fünf dieser sieben Schädel zeigt sich wieder die Tatsache, daß die Parallelität von Nasion—Basion und Bregma—Lambda um mehrere Grad (bei Nr. 127 sogar

um 10°) abweicht. Konstruiert man in diesen Fällen wiederum Bregma—Lambda genau parallel zu Nasion—Basion und verbindet das konstruierte Lambda mit der Glabella, so ergibt sich ein Zentralwinkel, der dem sonstigen von einem R entspricht.

Der Craniofacialwinkel hat die Neigung, kleiner als 90° zu werden, trotz der durch die Deformation hervorgerufenen Prognathie. Es scheint somit bei deren künstlicher Erzeugung auch eine Verschiebung der anderen für den Craniofacialwinkel wichtigen Punkte eingetreten zu sein, so daß das Resultat im Gegensatz zu Australier- und Neupommernschädeln, wo ein Vorwachsen des Ober-

Fig. 5.



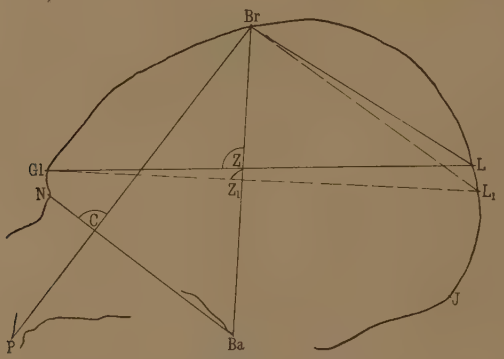
Künstlich prognath-hypsikephaler Peruaner; 1906, 134.
(S, Tafel I, Fig. 13.)
$\measuredangle Z = 91^0$, $\measuredangle C = 90^0$.
Parallelabweichung von N Ba zu Br L $= 3^0$.

kiefers ohne entsprechenden Ausgleich stattfand, kein größerer Winkel ist. Nr. 9, der um 6° kleiner als 90° ist, und dessen Zentralwinkel um 3° abweicht, ist ein kindlicher Schädel.

Die Parallelität der Linien Nasion—Basion und Bregma—Lambda zeigt eine durchschnittliche Abweichung von 3°. In sieben Fällen, wo der Craniofacialwinkel einige Grad geringer als 90 ist, läuft Bregma—Lambda der Gesichtsbasis Nasion—Basion nicht parallel, sondern weicht um einige Grad ab, und zwar so, daß der Winkel, den Prosthion—Bregma mit Bregma—Lambda bildet, gerade wieder 1 R ist. Bei Schädeln, die Schaltknochen in der Lambdanaht aufweisen, wo also mehrere knöcherne Lambda anzu-

treffen sind, kann man das wirkliche häufig dadurch feststellen daß man den Zentralwinkel und die Parallele zur Basislänge konstruiert. Beide Linien schneiden sich dann oft in einem der vorhandenen Knochenpunkte und dieser ist dann als das richtige Lambda anzusprechen. Es kommen jedoch auch Fälle vor, wo bei

Fig. 6.



Künstlich orthognath-hypsikephaler Peruaner; N. C. 1135, 23.
(S. Tafel I, Fig. 14.)
$\measuredangle Z = 93^0$, $\measuredangle C = 90^0$.
Parallelabweichung von N Ba zu Br L $= 4^0$.
Konstruiert man Br L genau parallel zu N Ba (Schnittpunkt L_1), so wird $\measuredangle Z_1 = 90^0$.

mehreren Lambda die Parallele zur Basislänge das eine, die Senkrechte von der Glabella auf Bregma—Basion (Konstruktion des Zentralwinkels) das andere Lambda schneidet; der Schädel hat somit zwei wirkliche Lambda, ein Ausgleich der verschiedenen Resultanten des Schädelwachstums scheint in diesen Fällen durch das Auftreten der Schaltknochen verhindert worden zu sein.

II. Die drei orthognath-hypsikephalen Schädel (s. Fig. 6) (Tête cunéiforme relevée, Gosse) weisen folgende Werte auf:

Schädelnummer:	Nr. 23	Nr. 26	Nr. 27
Zentralwinkel	93^0	94^0	90^0
Craniofacialwinkel . . .	90^0	91^0	89^0
Parallelabweichungen . .	4^0	0^0	1^0

Die Schädel besitzen keine Schaltknochen oder sonstige Eigentümlichkeiten.

III. Curvoccipitale Peruaner (s. Fig. 7 a. f. S.).

(Im ganzen 12 Schädel.)

Zentralwinkel.

85^0	86^0	87^0	88^0	89^0	90^0	91^0	92^0	93^0	94^0	95^0
75		73		105 117	67	90 100		76	65 98 99	82

Craniofacialwinkel.

88^0	89^0	90^0	91^0	92^0	93^0	94^0
67		75 90 98 99 100 105 117		73 82	76	65

Parallelabweichungen.

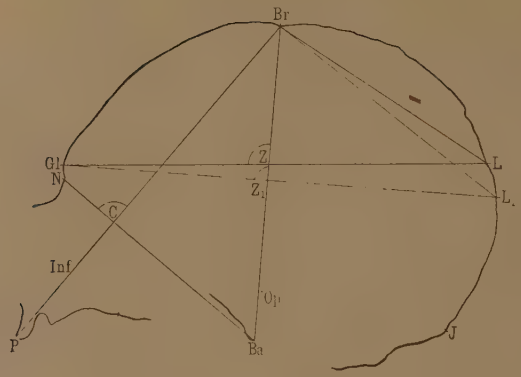
0^0	1^0	2^0	3^0	4^0	5^0	6^0
65 82 90	67 105 117	73 75 100	76		98	99

Die curvoccipitalen Schädel haben einen schwankenden Zentralwinkel, bei dem Verschiebungen bis zu 5^0 sich finden. Bei Nr. 75 ist eine pathologische Verdickung am Bregma vorhanden, bei Nr. 76 und 99 Schaltknochen, doch werden diese für die Abweichungen nicht verantwortlich zu machen sein, da einerseits Schädel ohne Schaltknochen Verschiebungen von etlichen Graden zeigen, andererseits Schädel mit Schaltknochen den präzis rechten Winkel aufweisen. Man wird demzufolge wohl die Variabilitätsbreite für die Winkelmaße etwas ausdehnen müssen.

Der Craniofacialwinkel ist in sieben von zwölf Fällen genau 90^0. Die übrigen fünf zeigen Abweichungen in den geringen Grenzen von 4^0.

Die Parallelabweichung ist im Durchschnitt 2^0, bei Nr. 99, wo sie 6^0 beträgt, finden sich Schaltknochen und ein Zentralwinkel von 94^0; wiederum ergibt sich bei genauer Konstruktion der Parallelen ein tiefer gelegenes Lambda und ein rechter Zentralwinkel.

Fig. 7.



Curvoccipitaler Peruaner; 1906, 99.

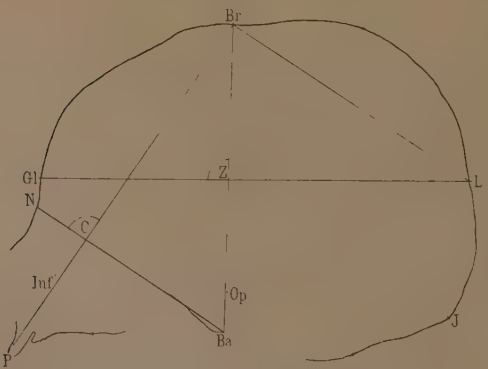
(S. Tafel I, Fig. 15.)

$\measuredangle Z = 94^0$, $\measuredangle C = 90^0$.

Parallelabweichung von N Ba zu Br L $= 6^0$.

Konstruiert man Br L genau parallel zu N Ba (Schnittpunkt L_1), so wird $\measuredangle Z_1 = 90^0$.

Fig. 8.



Dolichokephaler, chamäkephaler Peruaner; 1906, 109.

(S. Tafel I, Fig. 16.)

$\measuredangle Z = 92^0$, $\measuredangle C = 91^0$.

Parallelabweichung von N Ba zu Br L $= 0^0$.

IV. Die zwei künstlich deformierten dolichokephalen Chamäkephalen (s. Fig. 8)

der Sammlung ergaben folgende Winkel:

Schädelnummer:	Nr. 109	Nr. 25
Zentralwinkel	92°	92°
Craniofacialwinkel	91°	94°
Parallelabweichungen	0°	0°

Auffallend ist die absolut genaue Parallelität von Nasion—Basion und Bregma—Lambda bei den beiden Schädeln; jedoch erscheint es zumindest als fraglich, ob bei größerem Material keine Abweichungen zutage treten würden.

V. Tête trilobée Peru (s. Fig. 9 a. f. S.).

(Im ganzen 15 Schädel.)

Zentralwinkel.

87°	88°	89°	90°	91°	92°
17		14	10	13	8
		92	11	18	12 x
			15	7352	16
			20		
			22		

Craniofacialwinkel.

84°	85°	86°	87°	88°	89°	90°	91°	92°	93°	94°
16			10	13	17	8		12 x		92
			18	15		11		14		
				20						
				22						

Parallelabweichungen.

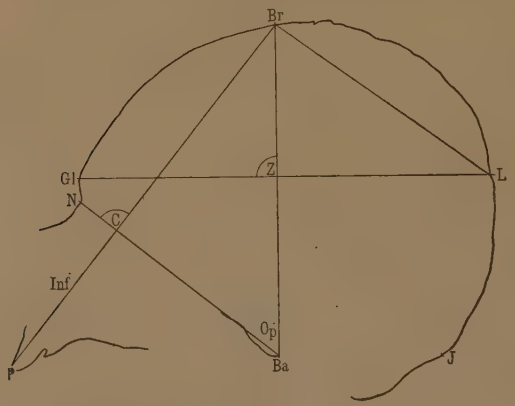
0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°
14	8	16			2	13	10	12 x
15	11	17			7352			
22		18						
82		20						
		92						

Bei der Deformatio occipito-sincipitofrontalis (Tête trilobée Gosse) bewegt sich der Zentralwinkel in sehr engen Grenzen

um 90°, wogegen der Craniofacialwinkel etwas größeren Schwankungen unterworfen ist. Der Schädel Nr. 16, der um 6° abweicht, zeigt keine Veränderungen, die irgend wie das Kleinerwerden des Craniofacialwinkels erklärlich machen könnten.

Die mittlere Abweichung der Parallelen Basion—Nasion und Bregma—Lambda ist 2,7°. Erwähnenswert ist, daß bei dem

Fig 9.



Tête trilobée Peru; N. C. 1135, 11.
(S. Tafel II, Fig. 17 u. 18.)
$\measuredangle Z = 90^0$, $\measuredangle C = 90^0$.
Parallelabweichung von NBa zu BrL = 1°.

Schädel Nr. 92, der infolge vieler kleiner Schaltknochen vier Lambda aufweist, mit Hilfe des Zentralwinkels und der Parallelen das eigentliche gefunden wurde und dieses auch dem entsprach, das ich am knöchernen Schädel für das wirkliche Lambda gehalten und als solches bezeichnet hatte.

VI. Deformierte Mexikaner (s. Fig. 10).

(Im ganzen 13 Schädel.)

Signatur: N. C. 1137, 1 u. ff, in den Tabellen mit 1 und ff bezeichnet.

Zentralwinkel.

86°	87°	88°	89°	90°	91°	92°
10	12	9	7	5	13	1
			17	8		2
						4
						14

Craniofacialwinkel.

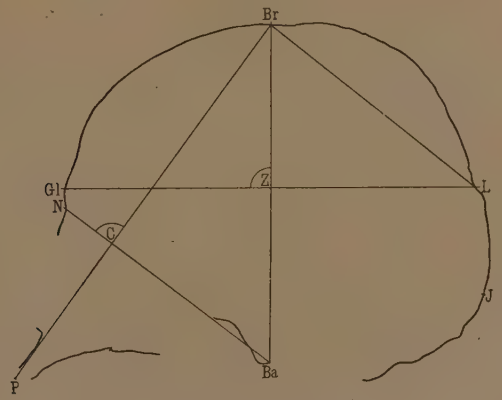
81^0	82^0	83^0	84^0	85^0	86^0	87^0	88^0	89^0	90^0	91^0	92^0
5		2 12	1	14	13 17	9 10	8	11			7

Parallelabweichungen.

0^0	1^0	2^0	3^0	4^0	5^0	6^0	7^0	8^0
2 4	8 9 11		7 12	17	10 14	5		1 13

Der Zentralwinkel der deformierten Mexikaner hält sich in bekannten Grenzen um 90^0, dagegen fällt beim Craniofacialwinkel die starke Abweichung unter 90^0 auf. Auch die mittlere

Fig. 10.



Deformierter Mexikaner; N. C. 1137, 8.

(S. Tafel II, Fig. 19.)

$\measuredangle Z = 90^0$, $\measuredangle C = 88^0$.

Parallelabweichung von N Ba zu Br L $= 1^0$.

Abweichung in der Parallelstellung von Nasion—Basion und Bregma—Lambda ist bei den Mexikanern ungewöhnlich hoch. Sie beträgt $3{,}5^0$, so daß in diesem Fall wohl die sehr starke Deformation die wahrscheinliche Ursache der Abweichungen gewesen ist.

Der Makrokephalus Nr. 7 und die Tête quadrangulaire Nr. 123 zeigen folgende Werte:

Schädelnummer:	Nr. 7	Nr. 123
Zentralwinkel	91^0	94^0
Craniofacialwinkel	86^0	86^0
Parallelabweichungen	2^0	6^0

Die Grenzen der Abweichung liegen durchaus in den gewohnten Weiten, besondere Schlüsse dürfen wegen des geringen Materials wohl nicht gezogen werden.

Zur Ergänzung stelle ich die für die verschiedenen Peruaner Deformationstypen gefundenen Maße nun noch einmal in einer Gesamtübersicht zusammen; es ergeben sich dann folgende Tabellen:

Deformierte Peruaner (Gesamttabelle).

Zentralwinkel.

85^0	86^0	87^0	88^0	89^0	90^0	91^0	92^0	93^0	94^0	95^0	96^0
75		17	3 x	14	4 x	7	5	9	2	82	131 x
		73	85 x	74 x	10	13	8	23	26	95	
			113 x	77	11	18	12 x	68	65		
			130 x	80 x	15	58	16	76	98		
				87 x	20	70	25		99		
				91	22	72	66		123		
				92	27	81	86		127		
				102	67	90	93				
				105	71 x	100	109				
				117	78 x	104	115 x				
				120	79	107					
				129 x	83 x	116					
					88	122					
					89 x	132 x					
					94	134					
					96	7352					
					97 x						
					106						
					108						
					110						
					112						
					114 x						
					118 x						
					124						
					128						
					133						
					135						

Craniofacialwinkel.

84^0	85^0	86^0	87^0	88^0	89^0	90^0	91^0	92^0	93^0	94^0
3	124	7	4 x	13	5 x	8	26	12 x	76	25
9		70	10	15	17	11	78 x	14		65
16		107	18	20	27	23	79	73		92
		123	66	22	58	71 x	91	82		
		133	72	67	74 x	75	108	95		
		135	87 x	68	77	80 x	109			
			89 x	83 x	93	81	129 x			
			110	85	94	88				
			113 x	86	96	90				
				102	106	97 x				
				114 x	112	98				
				116		99				
				132 x		100				
						105				
						117				
						120				
						122				
						127				
						128				
						130 x				
						131 x				
						134				

Parallelabweichungen.

0^0	1^0	2^0	3^0	4^0	5^0	6^0	7^0	8^0	9^0	10^0	11^0
3 x	8	7	5 x	23	2	13	10	12 x		127	4 x
14	11	9	66	70	78 x	68		132 x			
15	27	16	72	74 x	89 x	99					
22	67	17	76	80 x	98	116					
25	77	18	86	85	112	123					
26	79	20	93	97 x	129 x	133					
58	81	73	95	124	131 x						
65	102	75	104		7352						
71 x	105	83 x	106								
82	117	88	110								
87 x	120	91	114 x								
90	135	92	130 x								
108		94	134								
109		96									
115 x		100									
118 x		107									
128		113 x									
		122									

Beim zusammenfassenden Überblick über das Ergebnis der diagraphischen Untersuchungen an den deformierten Schädeln ist zunächst zu betonen, daß die für normale Schädel

gefundenen Beziehungen der Senkrechtstellung von Glabella—Lambda auf Bregma—Basion und Prosthion—Bregma auf Nasion—Basion sowie die Parallelität von Basion—Nasion mit Bregma—Lambda durchaus auch für die deformierten Schädel zutreffen. Die geringen Abweichungen, die die einzelnen Deformationstypen der Peruaner zeigen, daß z. B. bei den prognath-hypsikephalen Schädeln der Craniofacialwinkel 2 oder 3° geringer als 90° ist, oder der Zentralwinkel bei den curvoccipitalen Schädeln etwas stärker um 90° differiert, stellen zwar Abänderungen der Norm dar, doch sind diese so gering, und die zusammenfassende Tabelle der Peruaner wie auch die Grade der Parallelabweichungen entsprechen so den auch bei normalen Schädeln vorkommenden, daß von einem tiefergehenden Einfluß der Deformation auf die Verhältnisse der einzelnen Schädelteile zueinander nicht gesprochen werden kann. Die stärksten Unterschiede zeigen die Mexikaner, die von allen auch die größte Deformität aufweisen, doch sind auch sie wohl noch innerhalb der Variabilitätsbreite gelegen. Der deformierte Schädel zeigt das Bestreben, in seinen Proportionen die gleichen Gesetze innezuhalten wie auch der normale — wie wäre es sonst zu erklären, daß enorm deformierte Typen die genauen Beziehungen aufweisen —, jedoch gelingt ihm dies nicht immer. Es werden Ausgleiche geschaffen, Schaltknochen treten auf, wo die eine Beziehung zwischen gewissen Schädelpunkten verloren geht, bleibt die andere trotz alledem erhalten, oder beide weichen in bestimmter Form ab. kurz: auch bei deformierten Schädeln bleiben gewisse mathematisch definierbare feste Beziehungen zwischen Hirn- und Gesichtsschädel und den einzelnen Teilen des Schädelgewölbes erhalten: es besteht Korrelation.

Ich lasse nunmehr noch einige Anthropoidenkurven[1]) und die Kurven zweier prähistorischer Schädel aus der Literatur folgen.

Von den 9 Anthropoiden habe ich 4 selbst gezeichnet, 5 entstammen dem Werke von St. Oppenheim über die Typologie

[1]) Die Verhältnisse bei Anthropoiden gedenke ich in einer besonderen Arbeit zu behandeln; dort werde ich auch genau auf den Zusammenhang der Prognathie mit den diagraphisch wichtigen Punkten und Winkeln eingehen.

des Primatencraniums. Die Verhältnisse stellen sich folgendermaßen dar:

3 Schimpanse.

Zentralwinkel	70° (adult.)	78° (juv.)	82°
Craniofacialwinkel	102° „	104° „	105°
Parallelabweichungen	6° „	6° „	0°

3 Orang.

Zentralwinkel	—	80° (weibl.)	80° (weibl.)
Craniofacialwinkel	111° (adult.)	102° „	112° „
Parallelabweichungen	—	4° „	0° „

♂ Gorilla.

Zentralwinkel	86° (inf.)	91° (männl.)	75° (weibl.)
Craniofacialwinkel	99° „	114° „	114° „
Parallelabweichungen	5° „	16° „	11° „

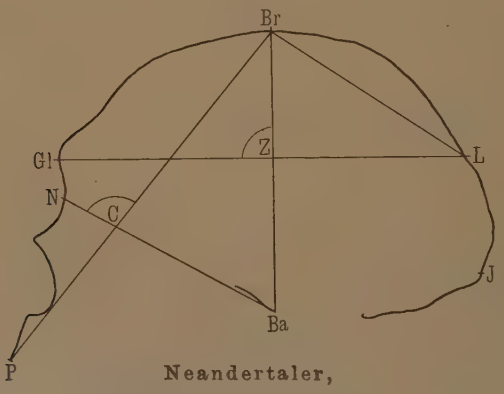
Die Parallelabweichungen sind im allgemeinen (vom Gorilla abgesehen) nicht sehr groß. Dagegen liegen die Werte für den Craniofacialwinkel ganz außerhalb der menschlichen Variationsbreite. Es ergibt sich wiederum, daß dieser Winkel bei mehr und mehr zunehmender Schnauzenbildung durch das Vorrücken des Prosthion größer wird. Gut stimmt dazu das Verhalten des jugendlichen Gorilla, der mit dem Winkel von 99° den menschlichen Werten am nächsten kommt.

Der Zentralwinkel ist mit Ausnahme eines Falles stets erheblich kleiner als 1 R und zeigt in seinem Verhalten auf diese Weise Annäherung an die niedrigsten Menschenrassen (vgl. Australier, Neupommern). Der Zentralwinkel der Anthropoiden nähert sich also von geringeren Werten 1 R, der Craniofacialwinkel steigt von höheren zu 1 R herab. Ersteres mag mit der Entwickelung der Stirnlappen des Großhirns und einem Größerwerden dieses Teiles der Schädelkapsel, letzteres, wie schon angedeutet, mit der Schnauzenbildung bzw. deren Fehlen in Verbindung zu setzen sein. Umgekehrt sehen wir bei den am tiefsten stehenden Menschenrassen ein Anwachsen des Craniofacial- und ein Kleinerwerden des Zentralwinkels, das nach vorstehenden Beobachtungen bei Anthropoiden wohl als Theromorphie aufzufassen ist.

Die Kurve des Homo aurignac. Hauseri[1]) zeigt einen Zentralwinkel von 87°, den Craniofacialwinkel von 92°; die Parallelitätsabweichung von Nasion—Basion zu Bregma—Lambda ist 0°. Dieser fossile Schädel reiht sich nach diesen Zahlen den für neuzeitliche gefundenen Werten auf das genaueste an.

Der Neandertaler in Klaatschs Rekonstruktion weist einen Zentralwinkel von 90°, einen Craniofacialwinkel von 98° und eine Parallelitätsabweichung von 5° auf. Ich versuchte nun durch Verlegung einzelner Punkte der Rekonstruktion den Schädel mit den für die übrigen geltenden Werten in Einklang zu bringen. Das

Fig. 11.



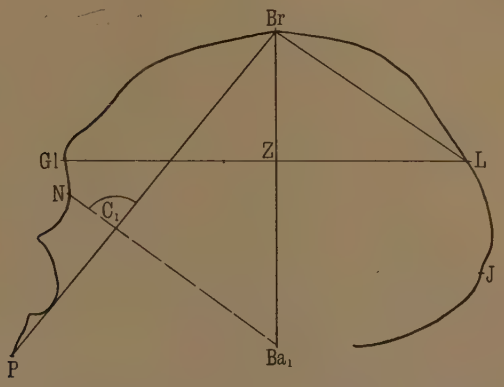
Neandertaler,
Rekonstruktion von Klaatsch.
$\measuredangle Z = 90^0$, $\measuredangle C = 98^0$.
Parallelabweichung von NBa zu BrL $= 5^0$.

Prosthion war nicht weiter nach rückwärts zu verlegen, da nach den Untersuchungen Fraipонts die vom Glabellarpunkt auf die Glabella—Lambdalinie abwärts gezogene Senkrechte stets die Grenzregion der Molaren und Prämolaren schneidet, was die Möglichkeit einer Rücksetzung des Prosthion ausschließt. Prosthion, Nasion, Bregma, Lambda waren somit als feste Punkte gegeben und man hatte, um einen Craniofacialwinkel in der üblichen Variabilitätsbreite zu erhalten, durch Nasion zu Bregma—Lambda eine Parallele zu ziehen (Craniofacialwinkel 93°), welche die Senkrechte, die vom Bregma auf die Glabella—Lambdalinie gefällt war (Konstruktion des Zentralwinkels), etwas tiefer als in dem von Klaatsch ange-

[1]) Siehe Prähist. Zeitschr., Jahrg. 1, 1909.

nommenen Punkte, im Basion$_1$ schnitt (s. Fig. 11 und 12). Die Höhe und der Inhalt wuchsen auf diese Weise um ein gerniges, welche Feststellung sich mit unseren sonstigen Kenntnissen über

Fig. 12.



Neandertaler, rektifizierte Rekonstruktion.

$\sphericalangle Z = 90^0$, $\sphericalangle C_1 = 93^0$.

Parallelabweichung von NBa_1 zu $BrL = 0^0$.

fossile Schädel durchaus verträgt. Ich hatte die Freude, Herrn Prof. Klaatsch, dem ich persönlich diese Abänderung demonstrierte, meiner Ansicht beitreten zu sehen.

Bei einer zusammenfassenden Betrachtung der Ergebnisse der diagraphischen Untersuchung des Schädelmaterials ergibt sich das Resultat, daß die Senkrechtstellung der Glabella—Lambda- auf der Bregma—Basion- und der Nasion—Basion- auf der Prosthion—Bregmalinie sowie die Parallelität von Nasion—Basion zu Bregma—Lambda für beide Arten von Schädeln, normale und deformierte, im allgemeinen zutrifft.

Die Abweichungen, die vorkommen, entsprechen durchaus der Eigenschaft der Variabilität, die wir für das Verhalten lebender Körper als charakteristisch anzusehen gewohnt sind.

Der Schädel ist nun einmal kein Kristall, an dem die Winkel und Seiten mathematisch genau abgezirkelt stets und stets sich gleich verhalten, sondern als lebendes Gebilde mit der Kraft, auf äußere Einflüsse zu reagieren, begabt. Zu bewundern ist aber, wie

trotz alledem gewisse Richtlinien eingehalten werden, so daß man imstande ist, Gesetzmäßigkeiten festzustellen. Die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen den einzelnen Punkten lassen sich nur verstehen, wenn man, wie Kollmann dies schon vor Jahren geäußert hat, Korrelationen im menschlichen Schädelwachstum annimmt, ja sie sind sogar als Beweis für solche anzusprechen. Wie sollte man anders die Senkrechtstellung der verschiedenen Ebenen, wie die Hand in Hand gehenden Abweichungen der Parallelität und der Winkel erklären können? In ähnlicher Weise, wie die Spongiosa der Röhrenknochen architektonisch genau auf Druck und Zug sich einstellt und entwickelt, wächst auch der Schädel nach bestimmten Gesetzen. Wird durch Deformation oder sonstige irgend welche Einflüsse ein Teil des Schädelganzen verschoben, so gleicht sich die Summe der Komponenten des Wachstums, das Gleichgewicht des Schädels, dadurch wieder aus, daß andere Teile, wie z. B. der Kiefer, gleichfalls, aber in entgegengesetztem Sinne verschoben werden, oder daß Schaltknochen auftreten.

Die praktische Konsequenz dieser Tatsachen und ihr Wert für die Prähistorie liegen auf der Hand. Ist doch hierdurch dem Anthropologen ein wertvolles Mittel zur Rekonstruktion gefundener Schädelbruchstücke gegeben, dem neben den anderen bisher geübten Methoden zweifellos eine ebenso hohe Bedeutung beigemessen werden muß. Natürlich muß man stets in Erinnerung behalten, daß eine absolut genaue Konstruktion für manche Einzelfälle nicht möglich ist, aber trotzdem werden die gefundenen Beziehungen mit Glück zur Rekonstruktion des Typus verwertet werden können. Ist es doch z. B. möglich, bei Schädeln, bei denen nur das Dach vorliegt, sogleich die Höhe zu konstruieren (Lot vom Bregma auf Glabella—Lambda, Parallele zu Bregma—Lambda durch Nasion, Schnittpunkt beider ist das Basion) oder bei fehlendem Hinterhaupt das Lambda festzustellen (Lot von der Glabella auf Bregma—Basion, Parallele zu Nasion—Basion durch Bregma, Schnittpunkt beider ist das Lambda) u. a. m.

Von welchem Zeitpunkt an und durch den Einfluß welcher Faktoren gerade diese Symmetrieebenen beim menschlichen Schädel sich ausgebildet haben, ob der aufrechte Gang mit der Kopfhaltung dafür verantwortlich zu machen ist, das sind Fragen, die mit unseren heutigen Mitteln und Kenntnissen schwer

zu entscheiden sind. Festgestellt ist jedenfalls die Tatsache, daß Korrelationen zwischen den einzelnen Partien des Schädels bestehen, und daß von den ältesten Zeiten des Menschengeschlechts, vom fossilen Schädelrest bis zum modernen Europäerschädel, trotz Deformation und Einwirkung äußerer Gewalt die Korrelation in Schädelwachstum und Ausbildung als etwas für die menschliche Schädelbildung Spezifisches sich erhalten hat.

Literaturverzeichnis.

Falkenburger, F., Zur Kraniotrigonometrie. Korrespondenzblatt der Deutsch. Gesellschaft für Anthropologie usw., 1912.

Gosse, L. A., Essai sur les déformations artificielles du crâne. Paris 1855.

Kollmann, Deux espèces des variations corrélatives dans le crâne facial de l'homme. Association française pour l'avancement des sciences. 1883.

Klaatsch, H., 1. Kraniomorphologie und Kraniotrigonometrie. Arch. f. Anthrop., neue Folge, Bd. 8.

Derselbe, 2. Gesichtsskelett der Neandertalrasse und der Australier. Verhandlungen d. Anat. Ges., 1908.

Derselbe, 3. Homo Aurignacensis Hauseri; Diagnose des Skeletts. Prähistor. Zeitschr. 1, 1909.

Derselbe, 4. Australian Skulls, 1909.

Lenhossék, J. v., Künstliche Schädelverbildungen. Wien 1881.

Lüthy, A., Vertikale Gesichtsprofilierung und das Problem der Schädelhorizontalen, 1912.

Oppenheim, St., Zur Typologie des Primatencraniums. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop., Bd. 14, Heft 1.

Schlaginhaufen, O., Zur Diagraphentechnik des menschlichen Schädels. Zeitschr. f. Ethnologie, 1907.

Derselbe, Beschreibung und Handhabung von Martins diagraphentechnischen Apparaten. Korrespondenzblatt der Deutsch. Gesellsch. f. Anthropologie usw., 38. Jahrg.

Wetzel, G., Apparate und Erläuterungen zur perigraphischen Technik. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop., Bd. 13, Heft 3.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 13. Typus I. Künstlich prognath-hypsikephaler Peruaner.
(Siehe auch Fig. 5.)

Fig. 14. Typus II. Künstlich orthognath-hypsikephaler Peruaner.
(Siehe auch Fig. 6.)

Fig. 15. Typus III. Curvoccipitaler Peruaner.
(Siehe auch Fig. 7.)

Fig. 16. Typus IV. Dolichokephaler, chamäkephaler Peruaner.
(Siehe auch Fig. 8.)

Tafel II.

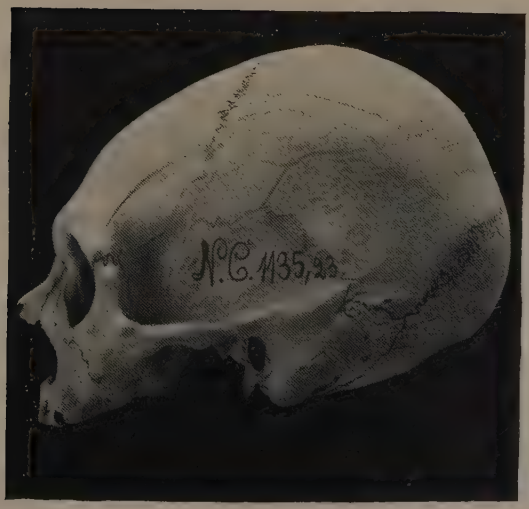
Fig. 17. Typus V. Tête trilobée Peru.
(Siehe auch Fig. 9.)

Fig. 18. Typus V. Tête trilobée Peru.
Derselbe Schädel wie Fig. 17, von vorn (26 214 alte Katalognummer, 1135_{11} neue Katalognummer des Schädels).

Fig. 19. Typus VI. Deformierter Mexikaner.
(Siehe auch Fig. 10.)

Fig. 13.

Fig. 14.



Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Fig. 15.

Fig. 16.

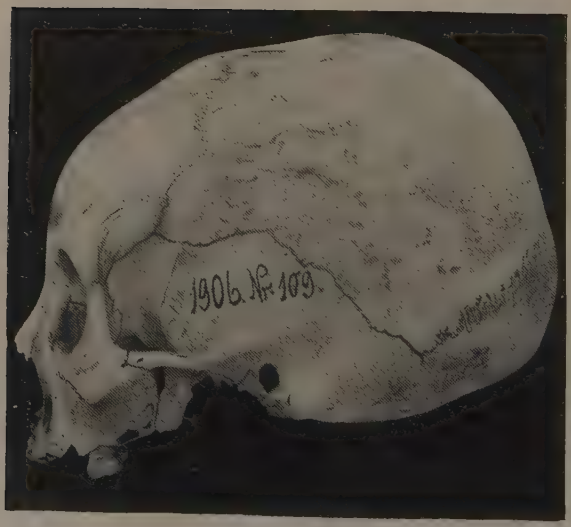
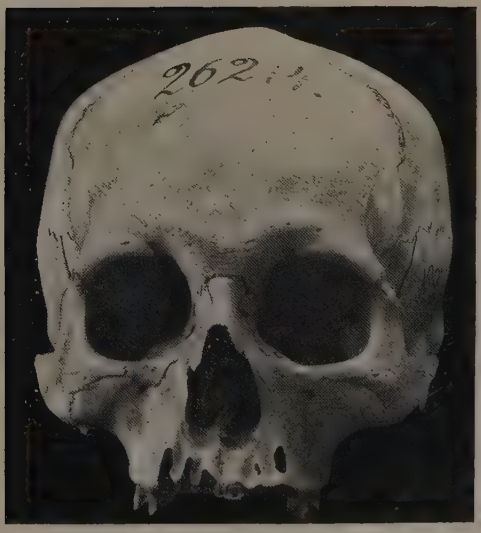


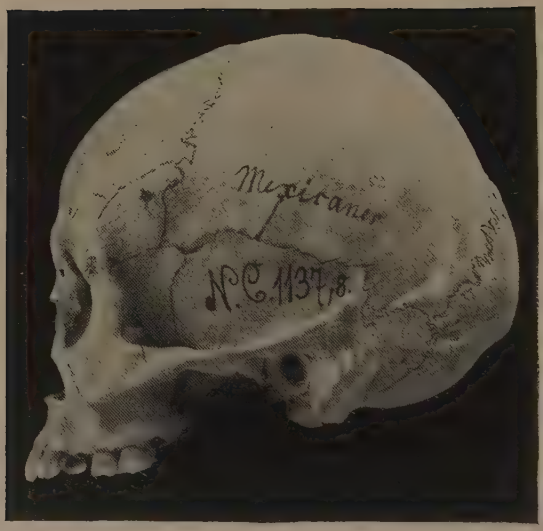
Fig. 17.

Fig. 18.



Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Fig. 19.



Lebenslauf.

Verfasser der Arbeit „Diagraphische Untersuchungen an normalen und deformierten Rassenschädeln", Fritz Falkenburger, wurde in Berlin am 27. August 1890 als Sohn des Kaufmanns Max Falkenburger geboren. Seine Schulbildung erhielt er am Luisenstädtischen Gymnasium zu Berlin und bestand ebenda Michaelis 1908 die Reifeprüfung. Er studierte an den Universitäten Berlin und Straßburg i. Els.. Die ärztliche Vorprüfung bestand er im Februar 1911 in Berlin mit „Gut", die ärztliche Prüfung im Mai 1914 in Straßburg mit „Sehr gut".